

УДК 621.396.6

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА КОРРЕКТНУЮ РАБОТУ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

ДЕНИС А. А., ДВОРНИКОВА Т. Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
(г. Минск, Республика Беларусь)*

E-mail: den.rayker@mail.ru

Аннотация. Произведен анализ основных причин, оказывающих влияние на корректную работу радиоэлектронной аппаратуры. Подобран метод определения статистически более вероятных неисправностей, который позволит делать вывод о корректности работы электронного блока и, в случае отклонений, локализовать неисправность, тем самым увеличивая скорость диагностики. Преимуществами такого метода являются увеличенная скорость восстановления работоспособности объекта технического ремонта, наглядность получаемых результатов диагностики, мобильность.

Abstract. The analysis of the main reasons influencing the correct operation of electronic equipment is carried out. A method for determining statistically more probable malfunctions has been selected, which will make it possible to draw a conclusion about the correct operation of the electronic unit and, in case of deviations, localize the malfunction, thereby increasing the diagnostic speed. The advantages of this method are the increased speed of restoration of the serviceability of the object of technical repair, the clarity of the diagnostic results obtained, and mobility.

По мере роста сложности технической аппаратуры роль диагностики становится все более важной, а процесс тестирования становится более затруднительным.

Для облегчения процесса диагностики требуется изучить возможные причины возникновения неисправностей, чтобы подобрать оптимальный метод их поиска.

Среди многих факторов, влияющих на корректную работу радиоэлектронных приборов, можно выделить несколько основных:

- воздействие температуры;
- влажность;
- перегрузки по току и напряжению;
- механические воздействия. [1]

Существенное влияние на тепловую нагрузку радиоэлектронных средств оказывает температура окружающей среды. При повышенной температуре вероятность выхода из строя полупроводниковых компонентов резко увеличивается, так как внутренние процессы протекают быстрее, что обусловлено их физико-химической природой. Таким образом, большинство отказов, происходящих в радиоэлектронной аппаратуре, зависимы от температуры.

Все электронные компоненты чувствительны к влажности. Влажность, содержащаяся в воздухе, может проникать в них даже через защитный корпус, что ускоряет коррозию металлов, изменяет электрические характеристики диэлектриков, способствует тепловому распаду материалов и росту плесени.

При эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры могут возникнуть механические воздействия в виде ударов, линейных ускорений, вибраций, что может вызвать как механические повреждения, так и изменение электрических параметров радиодеталей и радиокомпонентов.

Выделяют пять основных причин, которые могут вызвать механические повреждения радиодеталей и радиокомпонентов или изменение их электрических параметров:

- статический отказ;
- хрупкий излом;
- нестабильность конструкции;
- ползучесть и усталость материала;
- коррозия.

Статический отказ – это поломка или полное разрушение радиодетали и радиокомпонента, или их деформация сверх допустимых пределов во время единичного приложения постепенно нарастающей нагрузки.

Хрупкий излом также возникает в условиях статической нагрузки, но в отличие от статического отказа характерен внезапностью наступления. Хрупкий излом в пластичном материале может возникнуть при наличии дефектов в сильно напряженных участках. [1]

Ползучесть и усталость материала – медленное, зависящее от времени, изменение механических и физических свойств компонентов и деталей под воздействием постоянной нагрузки или механического напряжения.

Коррозия – это электрохимический процесс, который протекает под действием приложенного электрического напряжения в присутствии электролита и металлов с высокими или низкими окислительно-восстановительными потенциалами.

Типовые признаки такой коррозии – временные и постоянные короткие замыкания.

Временные короткие замыкания приводят к отказу радиоэлектронных устройств, вызывая сбои в их работе. Постоянные короткие замыкания могут вызывать локальный перегрев печатного узла, который приводит к выгоранию электронных компонентов или участка печатной платы. [2]

При эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры в ее цепях возникают различные виды электрических перегрузок, наиболее опасным из которых являются перепады напряжения.

Такие перегрузки возникают в результате возникновения электромагнитных импульсов естественного происхождения, импульсов искусственного происхождения, а также за счет внутренних переходных процессов.

Одной из причин электрической перегрузки является электростатический разряд. Если два тела, имеющие разность электростатических потенциалов, находятся в непосредственной близости друг от друга, появляется вероятность электростатического разряда. При создании проводящего пути между этими двумя телами происходит перенос электростатического разряда до тех пор, пока заряды не будут нейтрализованы.

Некоторые из перечисленных неисправностей возможно однозначно определить с помощью термографического контроля.

При помощи этого метода можно бесконтактно проверить сложные электронные платы. Изменение или другое цветовое представление изображения может указывать на перегрев в паяном соединении, ненужный контакт или наличие неисправностей в структуре печатной платы.

Перепады температур могут выделить место повреждения и помочь быстро найти распространенные дефекты, что поможет увеличить скорость диагностики и снизить затраты на комплектующие и материалы, используемые в процессе ремонта.

Список использованных источников

1. Зеленский А. В. Основы конструирования электронных средств: учеб. пособие. Часть 1 / А. В. Зеленский, Г. Ф. Краснощекова. – Самара, 2008. – 76 с.
2. Порядин Р. Электрохимическая миграция. Борьба с невидимым врагом / ВЕКТОР высоких технологий – 2019. – №3.